

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-015681

(43)Date of publication of application : 17.01.1997

(51)Int.Cl.

G03B 11/00
G03B 7/18
// G03B 9/00

(21)Application number : 07-188335

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1995

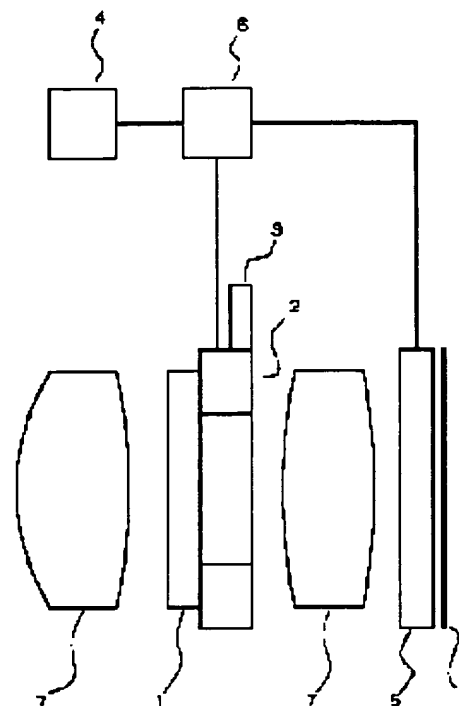
(72)Inventor : SUZUKI TOSHIHIRO

(54) LIGHT QUANTITY ADJUSTING DEVICE FOR CAMERA

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a photograph which gives natural looks and is nice by preventing peripheral light quantity from lowering while considering relation between aperture efficiency and the size of a diaphragm and reducing the difference of illuminance between the central part and the peripheral part of the photograph.

CONSTITUTION: The illuminance of a subject is measured by a photometry part 4. Based on the photometric data, a program control part 6 selects the value of shutter speed TV and a diaphragm value AV and controls a diaphragm control ring and a shutter 5. In the case of full aperture, the light quantity in a part equivalent to about 50% of image height from the center of an image circle is restricted by a correction filter 1 corresponding to the diaphragm aperture by a filter control part intelocked with diaphragm control by a diaphragm switching lever 3. In the case of one-step aperture, the light quantity in a part equivalent to about 10% of the image height from the center of the image circle is restricted by the filter 1. Since the aperture efficiency is 100% in the case of two-step aperture or more, the filter is controlled to become transparent in substance by setting the light quantity correction of the filter 1 to zero as a whole.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3461061

[Date of registration] 15.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-15681

(43)公開日 平成9年(1997)1月17日

| (51)Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|--------|---------------|--------|
| G 0 3 B 11/00 | | | G 0 3 B 11/00 | |
| | | | 7/18 | |
| // G 0 3 B 9/00 | | | 9/00 | Z |

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平7-188335

(22)出願日 平成7年(1995)6月30日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 鈴木 俊宏

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

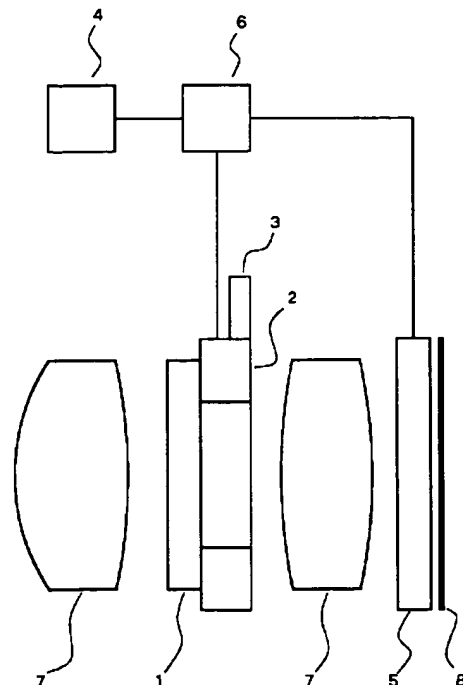
(74)代理人 弁理士 真田 修治

(54)【発明の名称】 カメラの光量調整装置

(57)【要約】

【目的】開口効率と絞りの大きさとの関係を考慮しつつ周辺光量の低下を防止して、写真の中心部分と周辺部分の照度の差を低減し、自然に見えて見栄えのする写真を得る。

【構成】測光部4により被写体の照度を測光し、プログラム制御部6は、その測光データに基づいて、シャッタ秒時TVおよび絞り値AVの値を選定し、絞り制御リングとシャッタ5を制御する。絞り開放となる場合には、絞り切換レバー3による絞り制御に連動するフィルタ制御部により、絞り開放に見合うように、補正フィルタ1によりイメージサークルの中心から像高5割程度までに相当する部分の光量を制限する。1段絞りとなる場合には、補正フィルタ1によりイメージサークルの中心から像高1割程度までに相当する部分の光量を制限する。2段絞り以上となる場合には、開口効率100 %となるので、補正フィルタ1の全体の光量補正を0として、実質的に透明となるように制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影レンズ系の絞り値を制御するための絞り制御手段と、

前記撮影レンズ系に設けられ、イメージサークルの中心部近傍に作用する濃度を可変制御し得る補正フィルタと、

前記絞り制御手段に連動して開放絞り近傍での開口効率の低下による周辺光量の低下を補正すべく前記補正フィルタを制御するフィルタ制御手段と、を具備することを特徴とするカメラの光量調整装置。

【請求項2】 フィルタ制御手段は、開口効率による周辺光量の低下に対応して、絞り開放時には、第1の補正量に補正フィルタを制御し、1段絞り時には、前記第1の補正量よりも少ない第2の補正量に補正フィルタを制御し、2段以上の絞り時には、実質的に無補正状態に制御する手段であることを特徴とする請求項1に記載のカメラの光量調整装置。

【請求項3】 絞り制御手段は、マニュアル操作により絞り値の制御を行う手段であることを特徴とする請求項1または2に記載のカメラの光量調整装置。

【請求項4】 被写体の明るさを測光する測光手段をさらに具備し、且つ絞り制御手段は、前記測光手段に連動し、該測光手段の測光結果に応じて絞り値を制御する手段であることを特徴とする請求項1または2に記載のカメラの光量調整装置。

【請求項5】 フィルタ制御手段による補正フィルタの濃度に応じてシャッタの開放秒時をシフトする露光時間調整手段をさらに具備することを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のカメラの光量調整装置。

【請求項6】 フィルタ制御手段の補正動作をオン／オフ制御する手段をさらに具備することを特徴とする請求項1～5項のいずれか1項に記載のカメラの光量調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カメラの光量調整装置に係り、特に開口効率の低下による周辺光量の低下による影響を補正するためのカメラの光量調整装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的に、カメラレンズ等の撮影レンズにより結像される画像は、画面中心の照度（すなわち画面中心の像面露光量） E_0 と、周辺の画面照度（すなわち周辺の像面露光量） E とに、差を有している。そして、その周辺の画面照度 E は、中心照度 E_0 とレンズの画角 θ とを用いて、次式であらわすことができる。

【0003】

$$E = E_0 \cdot A_E \cdot \cos^4 \theta \quad \dots\dots\dots(1)$$

ここで、 A_E は開口効率である。一般に絞り開放では、絞り面以外の鏡胴等の部分で光束が制限されるため、開

口効率 A_E は小さく、絞りを絞れば、光束が制限を受けにくくなるので、開口効率 A_E は大きくなる。実際に写真をとった場合には、(1)式が示すように、レンズの画角 θ が大きくなればなるほど周辺画面照度 E の値が小さくなるため、中心部と周辺部とでの画面照度の違いが目立つようになる。

【0004】最近では、広角系の撮影レンズを搭載した、いわゆるコンパクトカメラが普及している。このような、広角系の撮影レンズ付きのコンパクトカメラでは、大きな画角で且つカメラの小型化を達成するために、イメージサークルを画面の対角線のぎりぎりのところまで小さくしている。従って、このようなカメラでは、写真の中心部分と周辺部分との光量差が一層目立つようになってきた。

【0005】そこで、写真の中心部分と周辺部分との照度の差をできるだけ減らすことにより、自然に見えて見栄えがする写真を撮影するための技術を提供することが望まれている。そのため、従来より、写真の中心部分と周辺部分との照度の差を減らすための技術が提案されている。例えば、実開平3-35531号公報には、絞り機構と、該絞り機構の開口部を覆うことによりレンズを透過する光量を制限する中性濃度フィルタ（ニュートラルデンシティフィルタ。以下「NDフィルタ」と称する）とを具備するカメラ用レンズ系が示されている。

【0006】この実開平3-35531号公報に示された構成では、前記NDフィルタが半楕円形状をなし、その半楕円形状の中心位置に対して、ほぼ同心円状に低濃度の外周部領域と高濃度の内周部領域とが形成されており、該NDフィルタが前記絞り機構の開口部の大きさの減少に対応して、該開口部の放射方向に沿い、その半楕円形状の長軸方向に移動する。すなわち、実開平3-35531号公報には、外周部が低濃度で中心部に近づくほど高濃度となる濃度分布を有する半楕円形状のNDフィルタからなる光量制限フィルタを、絞り値の変化に連動して移動させ、絞り開口部が小さくなるほど、絞り開口部に深く進入させるカメラ用レンズ系の構成が示されている。

【0007】この実開平3-35531号公報に示された構成は、絞り制御の不十分な点を光量制限フィルタを挿入することにより補うものであると考えられるが、この構成は、写真の中心部分と周辺部分との照度の差の低減に効果があると思われる。すなわち、この構成は、開口効率による周辺光量の低下に加えて、 $\cos^4 \theta$ による周辺光量の低下にも改善効果を期待することができ、中心から対角方向の最も周辺に至るまで光量落ちのない写真を提供することができると思われる。また、特開平5-40294号公報には、透過率の異なる複数のフィルタと、該フィルタをカメラの露出データによって、鏡筒、すなわち鏡胴内に選択交換して挿入する駆動機構とを有するレンズ鏡筒が示されている。

【0008】また、特開昭63-262633号公報には、濃度可変の可変NDフィルタを有するカメラが示されている。これら特開平5-40294号公報および特開昭63-262633号公報に示された技術は、いずれも開口効率と絞りの大きさとの関係を考慮しておらず、単にNDフィルタの濃度制御を行うことが示されているにすぎない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来、開口効率と絞りの大きさとの関係を考慮している技術はなく、次のような問題を生じている。

(1) 実開平3-35531号公報の構成では、絞りを絞り込んだときに、絞り開口が小さいほど、高濃度の光量制限フィルタが挿入されるので、光量制限フィルタを透過してくる光量が開放時よりも少なくなり、折角の光線にロスを生じる。

【0010】現行のレンズにおいて、例えばいわゆるライカ版のカメラにおける焦点距離が $f=28\text{mm}$ 程度のレンズの場合、像高9割での像面露光量 E は、中心部分のほぼ25%である。この値は、中心部分に対して、少なくともAV値で2段アンダーに相当する。従って、光量制限フィルタを用いて、アンダー部分に中心部分の光量を合わせると、AV値で2段という光量のロスはかなり大きい。

【0011】(2) 特に、かなり絞って絞り面以外の部分での光線のロスがなくなった場合、すなわち開口効率が100%のときに、高濃度の光量制限フィルタが挿入されると、光量制限フィルタによる像面露光量のロスが大きくなり、像面露光量が非常に低下することになる。本発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、開口効率と絞りの大きさとの関係を考慮しつつ周辺光量の低下を防止して、写真の中心部分と周辺部分の照度の差を低減し、自然に見えて見栄えのする写真を得ることを可能とするカメラの光量調整装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によるカメラの光量調整装置は、上述した目的を達成するために、撮影レンズ系の絞り値を制御するための絞り制御手段と、前記撮影レンズ系に設けられ、イメージサークルの中心部近傍に作用する濃度を可変制御し得る補正フィルタと、前記絞り制御手段に連動して開放絞り近傍での開口効率の低下による周辺光量の低下を補正すべく前記補正フィルタを制御するフィルタ制御手段と、を具備することを特徴としている。

【0013】前記補正フィルタは、イメージサークルの中心部近傍の所定領域について均一の濃度分布にて濃度が制御されるフィルタであってもよく、その場合、望ましくは、前記補正フィルタの濃度制御領域は、イメージサークルの中心部近傍のイメージサークル径の5割程度の領域とする。前記補正フィルタは、イメージサークル

の中心部に近いほど高濃度となるような濃度分布にて濃度が制御されるフィルタであってもよい。その場合、望ましくは、補正フィルタの濃度制御領域は、イメージサークルの中心部近傍のイメージサークル径の5割程度の第1の領域と該領域より高濃度となるイメージサークル径の1割程度の第2の領域を設ける。

【0014】前記補正フィルタは、中性濃度フィルタであってもよい。前記フィルタ制御手段は、開口効率が低下するほど補正量が大きくなるように補正フィルタを制御する手段であってもよい。前記フィルタ制御手段は、開口効率による周辺光量の低下に対応して、絞り開放時には、所定の補正量に補正フィルタを制御し、2段以上の絞り時には、実質的に無補正状態に制御する手段であってもよい。

【0015】前記フィルタ制御手段は、開口効率による周辺光量の低下に対応して、絞り開放時には、第1の補正量に補正フィルタを制御し、1段絞り時には、前記第1の補正量よりも少ない第2の補正量に補正フィルタを制御し、2段以上の絞り時には、実質的に無補正状態に制御する手段であってもよい。前記フィルタ制御手段は、開口効率が100%未満となる絞り値においては、開口効率による周辺光量の低下に基づく補正量に補正フィルタを制御し、開口効率が100%以上となる絞り値においては、実質的に無補正状態に制御する手段であってもよい。前記絞り制御手段は、マニュアル操作により絞り値の制御を行う手段であってもよい。

【0016】本発明によるカメラの光量調整装置は、被写体の明るさを測光する測光手段をさらに具備し、且つ前記絞り制御手段は、前記測光手段に連動し、該測光手段の測光結果に応じて絞り値を制御する手段であってもよい。本発明によるカメラの光量調整装置は、前記フィルタ制御手段による補正フィルタの濃度に応じてシャッタの開放秒時をシフトする露光時間調整手段をさらに具備していてもよい。本発明によるカメラの光量調整装置は、前記フィルタ制御手段の補正動作をオン/オフ制御する手段をさらに具備していてもよい。

【0017】

【作用】上述のように構成された本発明のカメラの光量調整装置は、前記(1)式における開口効率 AE の影響を改善し、像面露光量のロスをも軽減する。ここで、例えば、画面中心の像面露光量 E_0 を100%とする。 $f=28\text{mm}$ での $\cos^4 \theta$ は、約0.6である。

【0018】(1)式より、

$$E=100 \cdot AE \cdot 0.6$$

であるので、周辺の像面露光量 E を仮に25%としたら、開口効率 AE は、0.41、すなわち41%である。従って、イメージサークル中心近傍の41%の部分に対して、像高9割においては、像面露光量が1.29EV程度低下する。

【0019】この41%の部分に対してNDフィルタのようなフィルタをかけて、1.29EV程度の像面露光量の補正

を行えば、像高9割における周辺光量の画面中心に対する差を0.74EV程度まで改善することができる（つまり $\cos^4 \theta$ の法則による落ちにとどめることができる）。なお、この1.29EVの像面露光量の低下は、最も条件の悪い絞り開放時の値であり、絞りを絞った状態で撮影した場合は、光束が制限を受けにくくなるので、画面の中心と周辺との像面露光量の差は減少し、所定の絞り値を超えれば0となる。

【0020】従って、絞り開放時は、イメージサークル中心近傍の部分に対しては、所定の光量補正を行い、開口効率が100%となる絞り値では、実質的に光量補正を行わないというフィルタの制御を行うことにより、周辺光量の低下を、 $\cos^4 \theta$ の法則による周辺光量の低下程度にとどめることができる。また、開口効率が100%以上となる絞り値、例えば+2AV以上絞り込んだ場合は、実質的にフィルタを作用させないため不要な光量のロスがない。

【0021】

【実施例】まず、本発明のカメラの光量調整装置の原理について詳細に説明する。本発明では、(1)式、すなわち

$$E = E_0 \cdot A E \cdot \cos^4 \theta$$

のうちの開口効率AEによる影響を適切に改善し、像面露光量のロスをも軽減することを考慮した。

【0022】例えば、先に述べたように、この場合、画面中心の像面露光量 E_0 を100%とすれば、 $f = 28\text{mm}$ での $\cos^4 \theta$ は、約0.6であり、(1)式より

$$E = 100 \cdot A E \cdot 0.6$$

でEを仮に25(%)とした場合、開口効率は0.41、すなわち41%である。

【0023】そこで、この41%の部分に対して、フィルタにより光量を補正すれば、アンダー量1.29EV程度の像面露光量のロスで、像高9割の周辺光量は中心に対し0.74EVの差まで改善することができ、 $\cos^4 \theta$ の法則による光量低下のみにとどめることができる。この場合の1.29EVの像面露光量の低下は、最も開口効率の悪い絞り開放時の値であり、絞りを絞った状態では、光束が制限を受けにくくなるので、画面中心と周辺との像面露光量の差は減少し、所定の絞り値を超えれば0となる。 $f = 28\text{mm}$ ； $E = 25\%$ の場合の具体的な例について説明する。

【0024】

【表1】

| 絞 り | 開 口 効 率 | 開口効率（口径食）による 中心に対する像高9割のアンダー量 |
|----------------|---------|----------------------------------|
| 開 放 | 41% | 1.29EV |
| +1AV (1段絞り) | 82% | 0.28EV |
| +2AV (2段絞り) | 100% | 0 EV |

すなわち、単純な光学系の場合、絞り時の開口効率は、次式で表すことができる。

【0025】

絞り時の開口効率

$$= \{ \text{開放時の絞り面積} - (\text{開放時の面積} / \text{絞り時の面積}) \times [(\text{絞り時の面積} / \text{開放時の面積}) - \text{開放時の開口効率}] \} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

〈開放時の場合〉絞り開放では、絞り面積は（開放時に対して）100%であり、この絞り開放時の開口効率は41%であるが、ちなみに(2)式からこれを求めても次のようになる。

$$\{ 1 - (1/1) \times [(1/1) - 0.41] \} \times 100 = 41 (\%)$$

像高9割での像面露光量は、中心を基準として、-1.29EV、すなわち1.29EVのロス（アンダー）となる（ $1/2 \times = 0.41$ より、 $x = 1.29$ （EV））。

〈+1AVの場合〉1段絞りでは、絞り面積は開放時に対して50%であり、絞り開放時の開口効率は上記の通り41%であるので、1段絞り時の開口効率は、(2)式より次のように求められる。

$$\{ 1 - (100/50) \times [(50/100) - 0.41] \} \times 100 = 82 (\%)$$

像高9割での像面露光量は、中心を基準として-0.28EVである。

【0027】〈+2AVの場合〉2段絞りでは、絞り面積は開放時に対して25%であり、絞り開放時の開口効率は41%であるので、2段絞り時の開口効率は、開口効率が100%を超えることはないので100%となり、像高9割での像面露光量は、中心とほぼ同様であり、中心との差は0%であるとしてよい。従って、開放時は、開口効率が41%で、中心に対する像高9割のアンダー量は1.29EV、1段絞り（+1AV）の時は、開口効率が絞り面積の82%で、中心に対する像高9割のアンダー量は0.28EV、2段絞り（+2AV）以上の時は、開口効率が絞り面積の100%で、中心に対する像高9割でのアンダー量は0EVとなる。

【0028】すなわち、開放時は、イメージサークルの中心部に対して1.29EV、1段絞り時は、中心部に対して

0.28EVに相当するフィルタを入れて光量を制限し、2段絞り以上では、フィルタを入れない、というフィルタの制御を行えば、 $\cos^4 \theta$ の法則による周辺光量の低下のみとすることができ、最も周辺光量の低下が目立つ場合でも $f=28\text{mm}$ 程度のレンズで、中心と周辺で0.74EV程度の明るさの違いにとどめることができる。また、このようにすれば、開口効率が100%（以上）となる+2AV絞りより絞り込む場合は、フィルタを作用させないため、光量のロスが全くない。

【0029】以下、このような原理に基づく、本発明を実施例に基づいて説明する。以下、一実施例に基づき、本発明のカメラの光量調整装置を図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施例に係るカメラの光量調整装置の構成を示す図である。図1のカメラの光量調整装置は、補正フィルタ1、絞り2、絞り切換レバー3、測光部4、シャッター5およびプログラム制御部6を具備する。

【0030】図1には、この光量調整装置に関連するカメラの撮影レンズ系7およびフィルム8も示されている。補正フィルタ1は、例えば中性濃度の液晶ドットフィルタのように、濃度制御可能なNDフィルタである。この場合、補正フィルタ1は、図2に示すように、イメージサークルの中心から像高1割程度までに相当する第1の領域としての第1の部分1aと、その第1の部分の外側のイメージサークルの中心から像高の5割程度までに相当する第2の領域としての第2の部分1bと、さらにその第2の部分1bの外側の第3の領域としての第3の部分1cとで異なる濃度制御が行われる。

【0031】すなわち、補正フィルタ1は、原則的に中心部ほど高い濃度を有しており、第3の部分1cは、実質的に常に透明であり、第2の部分1bは第3の部分1cと第1の部分1aとの中間の濃度に制御され、第1の部分1aは第2の部分1bより高い濃度に制御される。例えば、第1の制御状態では、第1および第2の部分1aおよび1bを-1.29EVに相当する濃度として、イメージサークルの中心から像高5割程度までに相当する部分の光量を制限する。

【0032】第2の制御状態では、第1の部分1aのみを-0.28EVに相当する濃度として、イメージサークルの中心から像高1割程度までに相当する部分の光量を制限し、第2の部分1bは第3の部分と同様に光量補正を0として、実質的に透明となるように制御する。そして、第3の制御状態では、補正フィルタ1の全体の光量補正を0として、実質的に透明となるように制御する。絞り2は、例えば絞り羽根等を備え、撮影レンズ系7のイメージサークルを絞り込む。絞り切換レバー3は、絞り2の作動部に結合されて絞り2から突設され、回動操作されることにより絞り2の絞り値を制御する。

【0033】測光手段としての測光部4は、被写体光量を測光し、測光結果をプログラム制御部6に与えて、絞

り値およびシャッター速度等の制御に供する。シャッター5は、設定されたシャッター速度に基づいて開閉動作し、フィルム8の露光時間を制御する。プログラム制御部6は、測光部4より得られる被写体の測光結果に基づき、適切な絞り値およびシャッター速度を求めて、絞り切換レバー3を介して絞り2を所要の絞り値に作動させるとともに、シャッター5を所要の秒時に作動させて、適切な露光量にて撮影を行わせる。

【0034】次に、図3、図4および図5を参照して、撮影時の詳細な動作について説明する。図3～図5には、図1にも示した補正フィルタ1、絞り2および絞り切換レバー3に加えて、これら補正フィルタ1、絞り2および絞り切換レバー3に関連して設けられているフィルタ制御手段としてのフィルタ制御部9および絞り制御手段としての絞り制御リング10が詳細に示されている。

【0035】フィルタ制御部9は、絞り2の制御に連動して補正フィルタ1の濃度制御を行う。絞り制御リング10は、この場合プログラム制御部6により回動し、絞り切換レバー3を操作して絞り値を制御する。従って、撮影時には、まず、測光部4により被写体の照度を測光し、プログラム制御部6は、その測光データに基づいて、シャッター秒時TVおよび絞り値AVの値を選定し、絞り制御リング10とシャッター5を制御する（これは、すでによく知られているので、むしろ、本発明の理解を容易にするために詳細な説明は省略する）。

【0036】補正フィルタ1は、この場合、絞り2の近傍に配置されている。測光部4による測光の結果、撮影時に絞り開放となる場合には、図3に示すように、絞り切換レバー3による絞り制御に連動するフィルタ制御部9により、絞り開放に見合うように、補正フィルタ1を、先に述べた第1の制御状態、すなわち第1および第2の部分1aおよび1bを-1.29EVに相当する濃度として、イメージサークルの中心から像高5割程度までに相当する部分の光量を制限する。

【0037】測光部4による測光の結果、撮影時に+1AV（1段絞り）となる場合には、図4に示すように、絞り制御と連動するフィルタ制御部9により、+1AVに見合うように、補正フィルタ1を、先に述べた第2の制御状態、すなわち第1の部分1aを-0.28EVに相当する濃度として、イメージサークルの中心から像高1割程度までに相当する部分の光量を制限し、第2の部分1bは第3の部分1cと同様に光量補正を0として、実質的に透明となるように制御する。

【0038】測光部4による測光の結果、撮影時に+2AV（2段絞り）以上となる場合には、開口効率100%となるので、図5に示すように、絞り制御と連動するフィルタ制御部9により、+2AVに見合うように、補正フィルタ1を、先に述べた第3の制御状態、補正フィルタ1の全体（1a、1b、1c）の光量補正を0として、実

質的に透明となるように制御する。

【0039】本発明の大きなねらいは、撮影された写真を観察したときの中心と周辺との濃度の差をできるだけ目立たせないようにして、しかもフィルム面に到達する光線の量、つまり像面露光量のロスをできるだけ防ぐことにある。先に述べたように、 $f=28\text{mm}$ 開放の場合の像高9割における像面露光量は、中心を100%とすれば25%しかない。それを $\cos^4\theta$ の法則による光量ダウンのみにとどめることができるので、最大60%まで上げることができる。

【0040】上述の構成によれば、自動絞り制御やプログラムAE (automatic exposure: 自動露光制御) の機能を持つカメラにおいて、周辺光量を相対的に上げるために補正フィルタ1を使用するが、その補正フィルタ1を開口効率(口径食)による光束の制限のない部分にだけ対応させることにより、全体としての像面露光量のロスをできるだけ防ぐようにしている。従って、上述のように、光量が少なくなる絞りにおいては、開口効率100%となるので、補正フィルタ1を作用させず、シャッタ秒時を遅くしなくてもよい。このため、手ぶれの防止、暗い(低輝度の)被写体の撮影、あるいは動く被写体の被写体ぶれ防止にも効果を発揮する。

【0041】なお、上述では、自動絞り制御やプログラムAE (automatic exposure: 自動露光制御) の機能を持つカメラに対して、光量調整を行う場合について説明したが、露光制御操作をユーザーがマニュアル操作で行うタイプのカメラにおいても、上述とほぼ同様にして、有効な光量調整を行うことができる。これが本発明の第2の実施例であり、図6に、その第2の実施例に係るカメラの光量調整装置の構成を示す。

【0042】図6のカメラの光量調整装置において、図1と同様の部分には、同符号を付して示している。図6に示すカメラの光量調整装置は、補正フィルタ1、絞り2、絞り切換レバー3およびシャッタ5を具備する。もちろん、図6には、この光量調整装置に関連するカメラの撮影レンズ系7およびフィルム8も示されている。すなわち、図6に示すカメラの光量調整装置は、図1の構成から測光部4およびプログラム制御部6を除いた構成となっている。

【0043】補正フィルタ1は、濃度制御可能なNDフィルタであり、この場合も、補正フィルタ1は、図2のように、イメージサークルの中心から像高1割程度までに相当する第1の部分1aと、その第1の部分の外側のイメージサークルの中心から像高の5割程度までに相当する第2の部分1bと、さらにその第2の部分1bの外側の第3の部分1cとで異なる濃度制御が行われる。

【0044】すなわち、第1の制御状態では、第1および第2の部分1aおよび1bを -1.29EV に相当する濃度として、イメージサークルの中心から像高5割程度までに相当する部分の光量を制限する。第2の制御状態では、

第1の部分1aのみを -0.28EV に相当する濃度として、イメージサークルの中心から像高1割程度までに相当する部分の光量を制限し、第2の部分1bは、第3の部分と同様に光量補正を0として、実質的に透明となるように制御する。そして、第3の制御状態では、補正フィルタ1の全体の光量補正を0として、実質的に透明となるように制御する。

【0045】絞り2は、撮影レンズ系7のイメージサークルを絞り込む。絞り切換レバー3は、絞り2の作動部に結合されて絞り2から突設され、手動により回転操作されることにより絞り2の絞り値を制御する。シャッタ5は、設定されたシャッタ速度に基づいて開閉動作し、フィルム8の露光時間を制御する。ユーザーは、被写体の明るさに応じて、適切な絞り値およびシャッタ速度を判断して、マニュアル操作により、絞り切換レバー3を介して絞り2を所要の絞り値に設定するとともに、シャッタ5を手動設定または自動設定により所要の秒時に作動させるように設定して、適切な露光量にて撮影を行う。

【0046】次に、図7、図8および図9を参照して、撮影時の詳細な動作について説明する。図7～図9には、図6にも示した補正フィルタ1、絞り2および絞り切換レバー3に加えて、これら補正フィルタ1、絞り2および絞り切換レバー3に関連して設けられているフィルタ制御部9が示されている。なお、この構成は、マニュアル操作によるシステムであるので、図3～図5に示された自動絞り制御のための絞り制御リング10は存在しない。

【0047】フィルタ制御部9は、絞り2の制御に連動して補正フィルタ1の濃度制御を行う。従って、撮影時には、まず、ユーザーの絞り調整操作により、絞り切換レバー3が所要の絞り値に設定され、またユーザーのシャッタ速度設定操作により、所要のシャッタ秒時が設定される。

【0048】ユーザーが絞り値を開放絞りに設定した場合には、図7に示すように、絞り切換レバー3による絞り制御に連動するフィルタ制御部9により、絞り開放に見合うように、補正フィルタ1を、先に述べた第1の制御状態、すなわち第1および第2の部分1aおよび1bを -1.29EV に相当する濃度として、イメージサークルの中心から像高5割程度までに相当する部分の光量を制限する。

【0049】また、ユーザーが絞り値を $+1\text{AV}$ (1段絞り)に設定した場合には、図8に示すように、絞り制御と連動するフィルタ制御部9により、 $+1\text{AV}$ に見合うように、補正フィルタ1を、先に述べた第2の制御状態、すなわち第1の部分1aを -0.28EV に相当する濃度として、イメージサークルの中心から像高1割程度までに相当する第1の部分1aの光量を制限し、第2の部分1bは第3の部分と同様に光量補正を0として、実質的に透

明となるように制御する。

【0050】さらにまた、ユーザーが絞り値を+2AV（2段絞り）以上に設定した場合には、開口効率100%となるので、図9に示すように、絞り制御と連動するフィルタ制御部9により、+2AVに見合うように、補正フィルタ1を、先に述べた第3の制御状態、補正フィルタ1の全体（1a, 1b, 1c）の光量補正を0として、実質的に透明となるように制御する。

【0051】上述の構成によれば、ユーザーがマニュアル操作により絞り値およびシャッター速度を設定するカメラにおいても、周辺光量を上げるために補正フィルタ1を使用し、その補正フィルタ1を開口効率（口径食）による光束の制限のない部分にだけ対応させることにより、全体としての像面露光量のロスをできるだけ防ぐようにしている。従って、上述のように、光量が少なくなる絞りにおいては、開口効率100%となるので、補正フィルタ1を作用させず、シャッター秒時を遅くしなくてもよい。このため、手ぶれの防止、暗い（低輝度の）被写体の撮影、あるいは動く被写体の被写体ぶれ防止にも効果を発揮する。

【0052】図10に本発明の第3の実施例に係るカメラの光量調整装置の主要部の構成を示す。図10の構成では、図3に示した補正フィルタ1、絞り2、絞り切換レバー3、フィルタ制御部9および絞り制御リング10に加えて、フィルタ制御部9と補正フィルタ1との間に、切換スイッチ11を挿入している。切換スイッチ11は、オン状態では、図1～図5の場合と同様となるように設定されるが、この切換スイッチ11をオフとすることにより、フィルタ制御部9の制御状態に関わらず、補正フィルタ1を、フィルタ制御部9から強制的に切り離し、上述した第3の状態すなわち実質的に透明の状態にする。

【0053】このようにすると、自動露光制御を行う場合の図1～図5の構成における本発明の制御が全て無効となり、周辺光量の低下はあるが、フィルタによる光量カットが全く生じない撮影を行うことができる。この構成は、本発明を適用した自動露光制御のカメラで、動態撮影等のような高速シャッターを用いたい撮影、夕暮れの被写体の撮影、あるいは夜間や室内における低照明下の被写体の撮影を行う際のように、光量をできるだけロスしたくない場合に対応し得る。

【0054】図11に本発明の第4の実施例に係るカメラの光量調整装置の主要部の構成を示す。図11の構成では、図7に示した補正フィルタ1、絞り2、絞り切換レバー3およびフィルタ制御部9に加えて、フィルタ制御部9と補正フィルタ1との間に、切換スイッチ11を挿入している。切換スイッチ11は、オン状態では、図6～図9の場合と同様となるように設定されるが、この切換スイッチ11をオフとすることにより、フィルタ制御部9の制御状態に関わらず、補正フィルタ1を、フィ

ルタ制御部9から強制的に切り離し、上述した第3の状態すなわち実質的に透明の状態にする。

【0055】このようにすると、マニュアル操作の場合の図6～図9の構成における本発明の制御が全て無効となり、周辺光量の低下はあるが、フィルタによる光量カットが全く生じない撮影を行うことができる。この構成は、本発明を適用したマニュアル操作用のカメラで、動態撮影等のような高速シャッターを用いたい撮影、夕暮れの被写体の撮影、あるいは夜間や室内における低照明下の被写体の撮影を行う際のように、光量をできるだけロスしたくない場合に対応し得る。なお、図10および図11の構成における切換スイッチ11は、フィルタ制御部9内に組み込む構成としてもよい。

【0056】図12は、本発明の第5の実施例に係るカメラの光量調整装置の構成を示す図である。図12のカメラの光量調整装置は、補正フィルタ1、絞り2、絞り切換レバー3、測光部4、シャッター5およびプログラム制御部12を具備する。図12には、この光量調整装置に関連するカメラの撮影レンズ系7およびフィルム8も示されている。図12の構成において、図1と相違するところは、プログラム制御部12の機能であり、その他は図1の場合と全く同様であるので、ここではその詳細な動作については説明しない。

【0057】プログラム制御部12は、測光部4より得られる被写体の測光結果に基づき、適切な絞り値およびシャッター速度を求めて、絞り切換レバー3を介して絞り2を所要の絞り値に作動させるとともに、シャッター5を所要の秒時に作動させて、適切な露光量にて撮影を行わせる。このとき、プログラム制御部12は、予め撮影レンズ系7の設計条件と、補正フィルタ1の透過率および面積に基づき、絞り値に対応する露出倍数を例えばプログラム制御条件の一部などとしてメモリに記憶しておく。

【0058】従って、測光結果に基づいて決定されるTVおよびAV等の露出条件が補正フィルタ1による光量制限が行われる条件に該当する場合に、補正フィルタ1の光量制限による光量ロス分をシャッター秒時で補うような制御をさせる。このような構成とすれば、補正フィルタ1による補正の影響を補正して常に最適な露光制御を行うことが可能となる。

【0059】また、図示してはいないが、測光部を備えたいわゆる絞り優先型の自動露光制御を行うカメラにおいて、マニュアル操作により絞り値を設定し、補正フィルタ1を透過した光線を直接測光する構成として、その測光結果に基づいてシャッターを制御するようにすることもできる。さらに、図2に示した補正フィルタ1に代えて、図13に示すような補正フィルタ13としてもよい。

【0060】図13の補正フィルタ13は、フィルタを同心円状に分割し、中心付近だけを高濃度としつつ濃度

制御が行えるようにしたものであり、ストライプ状の液晶フィルタを用い、中央の(像高1割に相当する)第1の部分13aとその外周の(像高5割に相当する)第2の部分13bとで前記ストライプのピッチを異ならせ、中央の第1の部分13aの濃度をその外周の第2の部分13bよりも高濃度となるように構成して、これら各部分の濃度を制御するようにする。なお、最外周の第3の部分13cは透明とすることは図2の場合と同様である。もちろん、補正フィルタは、より多段に濃度分割するようにしてもよいし、濃度が連続的なグラデーションとなるように構成してもよい。

【0061】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、イメージサークルの中心部近傍に作用する濃度を可変制御し得る補正フィルタを設け、撮影レンズ系の絞り値の制御に連動して開放絞り近傍での開口効率の低下による周辺光量の低下を補正すべく前記補正フィルタを制御するようにすることにより、開口効率と絞りの大きさとの関係を考慮しつつ周辺光量の低下を防止して、写真の中心部分と周辺部分の照度の差を低減し、自然に見えて見栄えのする写真を得ることを可能とするカメラの光量調整装置を提供することができる。

【0062】上述の構成によれば、カメラにおいて、周辺光量を上げるために補正フィルタを使用するが、その補正フィルタを開口効率による光束の制限のない部分にだけ対応させることにより、全体としての像面露光量のロスをできるだけ防ぐようにしている。従って、光量が少なくなる絞りにおいては、開口効率100%となるので、補正フィルタを作用させず、シャッター秒時を遅くしなくてもよい。このため、手ぶれの防止、暗い被写体の撮影、あるいは動く被写体の被写体ぶれ防止にも効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係るカメラの光量調整装置の構成を模式的に示す側面図である。

【図2】図1の構成に用いられる補正フィルタの構成を説明するための模式図である。

【図3】図1の構成の補正フィルタの第1の制御状態と絞り(開放絞り)の状態とを説明するための模式図である。

る。

【図4】図1の構成の補正フィルタの第2の制御状態と絞り(+1AV絞り)の状態とを説明するための模式図である。

【図5】図1の構成の補正フィルタの第3の制御状態と絞り(+2AV絞り)の状態とを説明するための模式図である。

【図6】本発明の第2の実施例に係るカメラの光量調整装置の構成を模式的に示す側面図である。

【図7】図6の構成の補正フィルタの第1の制御状態と絞り(開放絞り)の状態とを説明するための模式図である。

【図8】図6の構成の補正フィルタの第2の制御状態と絞り(+1AV絞り)の状態とを説明するための模式図である。

【図9】図6の構成の補正フィルタの第3の制御状態と絞り(+2AV絞り)の状態とを説明するための模式図である。

【図10】本発明の第3の実施例に係るカメラの光量調整装置の構成を説明するための模式図である。

【図11】本発明の第4の実施例に係るカメラの光量調整装置の構成を説明するための模式図である。

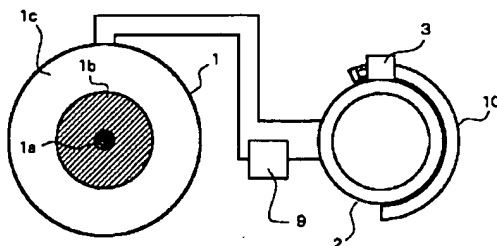
【図12】本発明の第5の実施例に係るカメラの光量調整装置の構成を模式的に示す側面図である。

【図13】本発明に用いられる補正フィルタの他の構成例を説明するための模式図である。

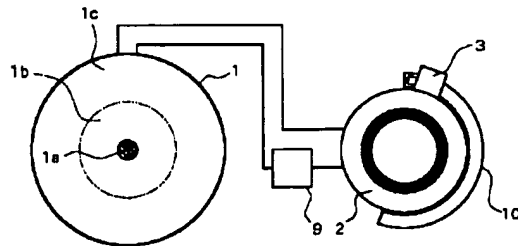
【符号の説明】

- 1, 13 補正フィルタ
- 2 絞り
- 3 絞り切換レバー
- 4 測光部
- 5 シャッター
- 6, 12 プログラム制御部
- 7 撮影レンズ系
- 8 フィルム
- 9 フィルタ制御部
- 10 絞り制御リング
- 11 切換スイッチ

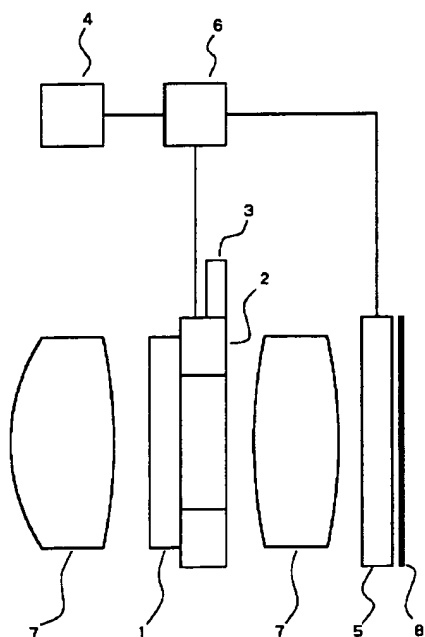
【図3】



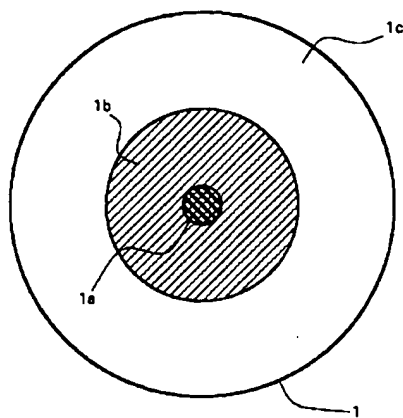
【図4】



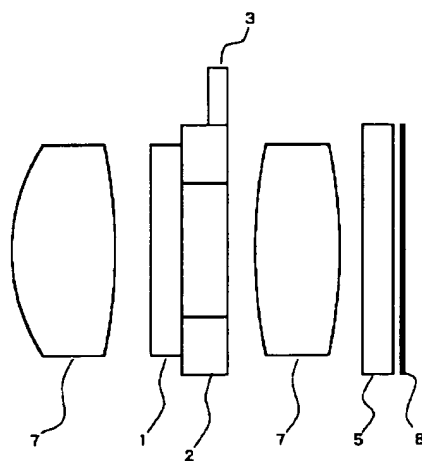
【図1】



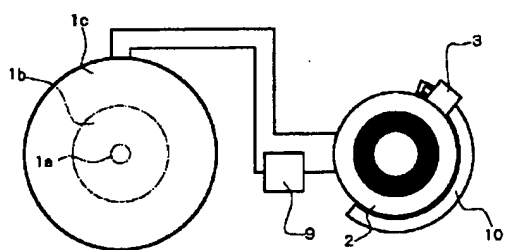
【図2】



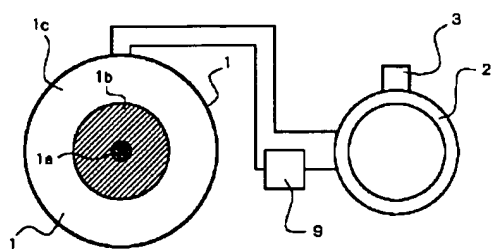
【図6】



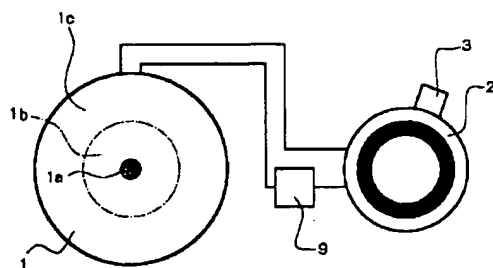
【図5】



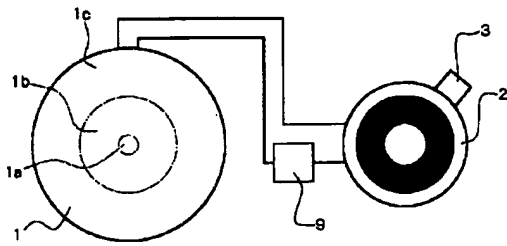
【図7】



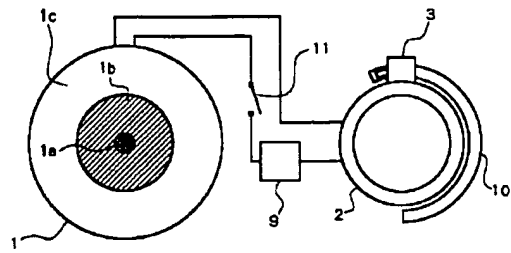
【図8】



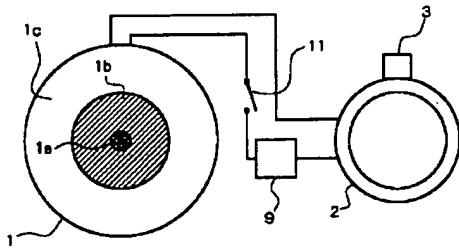
【図9】



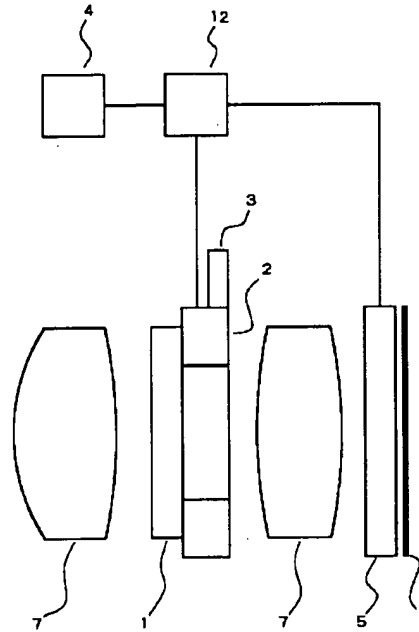
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

